

[理 科]

家庭学習の有用性を実感させる理科の学習指導

－ 1 年生 大地の変化「地層から読み取る大地の変化」を通して－

星野 健*

1 主題設定理由

私は今年度より予習型の宿題を通して、授業における家庭学習の有用性を実感させるような教科学習に取り組んでいる。具体的には予習型の宿題を課し、次時の授業での導入や宿題の内容を活用することで意欲を喚起し、その有用性を感じさせることである。また、予習型宿題を介して生徒に科学的な考えを熟考させ、授業で全員が自分の考えを述べる場面を設定している。このように取り組むことで、授業で起こりやすい時間が少なく考えが思い浮かばないなどといった事も解消できると考えられる。本校生徒は家庭学習を毎日学校に提出しているが、次の日の授業で生かされる予習学習をしている生徒は多いとは言えない。しかし、高校進学後は自分で学ぶという面が強くなり、予習中心の家庭学習にシフトしていく。よって授業にいかされる家庭学習を今からしていく必要があると考える。予習が授業に与える影響については先行研究（篠ヶ谷，2008）において予習をしていない生徒とした生徒では顕著な学力の差が出ている。また、『予習教育を進める理数教育の実践』（2004，大林）の研究からも理数教育において予習をする習慣を身に付けることで、基礎基本の定着は予習をした生徒と比べると予習をした生徒のほうがあきらかに多いという結果がでている。

研究対象の1年生（男子19名 女子10名 計29名）では本研究を行う前の事前アンケートでは「理科の授業で予習型の宿題に取り組み、自分の考えをノートやワークシートに記入してきている」の項目では8割以上の肯定的評価を期待していたが、66%となり、満足のいく結果が得られなかった。その原因は教科書を見ればすぐにわかってしまうような予習課題の提示や、予習しても授業にプラスになりにくい課題を提示してしまったことが原因ではないかと考える。そこで、予習の有用性を感じられるような課題、そして授業展開を工夫すれば肯定的評価をする生徒の割合が増えるのではないかと考えた。本研究は基礎基本の定着のほかに、授業の導入、展開で自分の考えを述べられるようにしてくるという課題を予習課題の主とした。

総じて本研究では

- (1) 予習をすることで授業での意欲・興味が生じ、積極的に参加できること
- (2) 予習をすることで授業に自分の意見が取り上げられ、生徒自身が授業の主体となること

この2点を、家庭学習の有用性を実感させ、授業に意欲的に取り組ませることを目的として実践することにした。この目的は「予習に取り組むことの必要性や重要性を生徒が認識できなければ、自己制御的な学習を育てることにはつながらず、宿題を含めた家庭学習と授業とに関連性を持たせることによって、子どもの自律的かつ自立的な学習が育つと考えられる。」と類似研究（藤谷，2010）で述べられていたのを参考にして定めた。

2 目的（仮説）

効果的な予習型の宿題を課すことにより、授業では意欲・興味が生じ、積極的に参加できること。また自分の意見が取り上げられ、生徒自身が授業の主体となること。これらの姿が見られ、同時に家庭学習の有用性を実感させることができるかどうかを目的とする。

3 方法

- (1) 生徒がまず予習を試みたくするような課題を設定する

教科書を見ればすぐにわかる予習課題ではなく、既習知識を用いて、科学的に考える課題を課す。そうすることで、

* 柏崎市立第一中学校

生徒が授業で、自分の意見を発言したいな、話したいな、と授業への参加意識が高まるものになると考える。また、研究対象の分野でどの程度知識が定着しているのかを把握する。なお、この分野は小学5年生の「流れる水のはたらき」と小学6年生の「大地のつくりの変化」に対応している分野である。その中で知識が定着している部分を中心に生活と密着していて、考えやすいもの、そして考えが多様化しやすいものを課題として提示する。また、研究対象クラスでは単元に入る前にレディネステストを行う。このレディネステストは、生徒の基本的な知識理解を把握するとともに、生徒が課題に取り組みやすくするために生徒の多くが理解している分野から予習課題を出そうと考えたからである。レディネステストをつくる際、本校生徒が小学校の時に使用した学校図書株式会社の理科の教科書を参考にする。次頁にレディネステストの内容を2点掲載する。

資料1 レディネステスト



砂でできた層がみられた。
また、貝の化石があった。

質問1 小学校6年生『大地の変化』より

- A) この地層は何のはたらきによってできたものだろうか。
- B) それはどのようなことからわかるか。
- C) この地層を奥にどんどん削っていくとどうなっているだろうか。



質問2 小学校5年生『流れる水のはたらき』より

写真のように、柏崎の鵜川の河原には丸みを帯びた石がたくさんあるがこれはなぜだろうか。

(2) 予習内容が授業に生かされ、導入や展開で意欲を喚起できるような授業をつくる

予習してきた考えを、表現できるように班内での意見交換活動を方法の1つとして取り入れる。班内で意見交換をすることにより、全員の前で発表しにくい生徒でも自分に考えを発表することができ、仲間の意見を共有することもできる。また、自分の考えをより深化させることで、科学的思考を養う手だてとしても有効だと考えられる。これらを導入や展開で用いることで生徒が主体的に授業に参加し、意欲的に授業に参加できると考える。

(3) 生徒の予習課題の成果を認め、評価をする

予習課題は必ず、ノートに書かせ、次の授業でノートを点検する。予習をやったかどうかしっかり点検をすることで教師の意図した予習型の宿題になっているか確認できる。また賞賛のコメントや評価することは生徒にとって予習の有用性を感じる1つの手立てだと考える。

以上3つの手法を授業に取り入れ、授業後の感想と単元終了後のアンケートを分析して検証する。

4 授業の実践

(1) 単元指導計画（全11時間）

	小单元名	実際の予習課題	主な活動の手立て
4 時間	地層巡検	・ 柏崎で地層が見られる場所ってどこだろう	・ 地域の地層博士を講師として柏崎の地層に触れる。

2時間	水による堆積の仕方	<ul style="list-style-type: none"> ・一中校区内に存在する自然にできたミルフィーユをさがせ ・洪水が起きた。川は荒れる……。小さな石と大きな石はどこまで飛ばされるかな 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に砂浜に行き、体験的活動をさせる。 ・河口付近の海のミニモデルを作成し、擬似実験で確かめさせる。
3時間	地層の作り方	<ul style="list-style-type: none"> ・静岡県大井川の河口付近の石は類を見ないくらい大きい！何だろう ・各班の考えを確かめるにはどんな実験をしたら確かめられるだろう ・聖ヶ鼻に地層と椎谷の地層が全く同じだった。これって偶然？それとも必然？考えてみよう 	<ul style="list-style-type: none"> ・意見交換活動をさせ、班独自の考えを練らせる。 ・実験方法を考え、検証実験をさせる。 ・視聴覚教材を用いた地層の広がりを立体的に捉えさせる。
1時間	いろいろな堆積岩	<ul style="list-style-type: none"> ・彫刻師が嫌いな雨ってどんな雨かな 	<ul style="list-style-type: none"> ・意見交換活動をさせる。
1時間	地層・化石から読み取れること	<ul style="list-style-type: none"> ・生きている化石って何で、生きているのに化石って言われているのだろう 	<ul style="list-style-type: none"> ・PCを使い調べ学習をさせる。

(2) 各小単元での予習課題内容と具体的実践

① 単元指導計画：水による堆積の仕方について（1／2）

予習課題：一中校区内に存在する自然にできたミルフィーユを探せ

レディネステストの質問1の結果から95%の生徒が流れる水のはたらきにより地層ができることを知っていた。よって既習知識を活かして、『一中校区内に存在する自然にできたミルフィーユを探せ』という予習課題を課した。また、地層巡検では地層の広がりについて学習したので知識が定着していれば、河口付近の地中（砂浜等）という考えに及ぶと予想できたのではないだろうか。生徒の回答には下の表1のような考えが見られた。

表1：『一中校区内に存在する自然にできたミルフィーユを探せ』という予習課題における生徒の予想とその割合

割合	場所
40%	鵜川・海の底
30%	砂浜
10%	グラウンド
10%	その他
10%	わからない

授業では生徒に発表させ、考えの共有化をはかった後、実際に体験しに海岸にでて、掘ってみた。砂浜の表面は細かい砂が多く見られるが、約2m掘ると砂の大きさに違いが出てきた。また掘った側面を観察すると見事に地層になっていた。授業後の感想では、「砂浜と予想したことが実際に体験できてよかった。」「粒の大きさの違いが目になってよかった。」などといった予習してきたことを肯定する意見や、予習課題が実際に授業につながるということを実感できた生徒が多く見受けられた。

② 単元指導計画：地層の作り方について（1／3）

予習課題：静岡県大井川の河口付近の石は類を見ないくらい大きい！なんだろう

レディネステストの質問2から石の丸みや、石の大きさは流れる水のはたらきによるものであると8割の生徒が知識として定着していることがわかった。よって、予習では持ちえている知識を現実存在する事象と照らし合わせて問題を解決できるかという課題を課した。今回は時間を多くとり、視聴覚教材を用いて授業の終末に課題を提示した。この視聴覚教材での提示の理由は大井川の川の様子や静岡県の地形を考慮させることでより科学的に考えることができるだろうと予想したからである。指導の実際は次頁に示したとおりである。

資料2 地層のでき方（1時間目）の指導案

- 1 題材名 「静岡県大井川の河口付近の石は類を見ないくらい大きい！なんでだろう。」
- 2 本時のねらい ○『大井川の河口付近の石はなぜ大きいのか』という予習課題を通して、流水による侵食の具合を理解し、説明することができる。
○予習課題を中心課題とすることで、自分たちの予習が授業を作り上げているように思うことができる。
- 3 本時の手立て A：予習型の宿題を、授業に活用した発問と実験の工夫
B：意見交換を円滑に行うための、ルールの提示の工夫

4 展開

時間	課題○学習活動・予想される生徒の反応 予習型の宿題	手立て（A，B，○），評価
導入 25	<p>○予習の内容の再確認（問題意識の喚起）</p> <p>静岡県大井川の河口付近の石は類を見ないくらい大きい！何でだろう。 班で仲間の考えを共有して班独自の予想を考えましょう。</p> <p>○予習してきた内容を班の中で、意見交換をする。</p> <p>○班独自の考えを全員に紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・川の流れが速い ・川が非常に短い 	<p>○デジコンを用いて問題喚起を高める。</p> <p>A：いつもは発言や思考ができない生徒でも予習をしっかりすることで意見を述べるできるよう、意見交換を行わせる。</p> <p>また、班全員の考えを提示し、班独自の考えを全体に伝えるように指示する。</p> <p>B：『班長は発表』『紙に書くのは班長の隣の人』と指示をする。</p> <p>司会は事前に決めておくこと。また、発表を聞く姿勢や態度を指導する。</p> <p>評：班で意欲的に意見交換活動に取り組んでいるか。</p>
展開 15	<p>○検証実験を考える。（2分程度）</p> <p>どのような実験を行ったら検証できるだろうか。</p> <p>○演示実験を行う。</p> <p>実験の結果から河口に大きな石が存在する川の特徴を自分の言葉でノートに書いてみよう。</p>	<p>A：予習型の宿題に沿った実験を行うことで問題意識が持続したまま実験に参加させる。</p> <p>○考えが思いつかない場合はヒントを提示する。</p> <p>○演示実験を中央で行うのでしっかり全員が集まるのを確認してから実験を行うようにする。</p> <p>評：流水により、石が削られるということがノートに書かれ、理解できているか。</p>
まとめ 5	<p>○風化・侵食の説明を聞き、ノートに板書を書き写す。</p> <p>○班長はノートを集める。――</p> <p>○自分の班の考えならどのような実験をしたら確かめることができるだろうか。予想してこよう（次時の予習型の宿題）</p>	<p>○説明を聞く時、板書を取る時の『静の姿勢』になるように指導する。</p> <p>➤ 評：しっかりノートに予習がなされているか。（関心・意欲）</p>

授業ではまず、予習課題の確認を行った後、班で意見交換活動をした。視聴覚教材での提示により富士山の関連性や、標高の高い山が源流であるということに関連させて、予習を進めてきた生徒が多くいたため、意見交換活動が活発になった。また、活動を円滑に行えるように、司会者、発表者、記録者を指名してどの班もうまく進めることができた。

班独自の考えは、個人の考えとともに左の図1にあるように黒板に8班すべて掲示した。こうすることで29名すべて



図1：意見交換をした際に班でまとめた意見
(29人全員の考えが一目でわかる。)

の個人の考えが一目でわかり、予習してきた自分の考えが、授業で活かされていることを実感できたのではないかと思います。また、意見交換活動後では、各班で検証実験を考えた。生徒は、意見交換活動後であったため、様々な意見が交錯する中であっても上手に話し合い活動を行うことができた。そして、その話し合ったことを参考に、再び個人で考えることを予習課題として提示した。本授業では科学的な思考を予習でしてきた生徒が多く、意見交換活動では普段発言をしない生徒も科学的な思考をしていることがわかった。

5 研究の結果と考察

表2：アンケート結果①

項目	質問	事前アンケート(7月)	事後アンケート(9月)
1	予習型の宿題に取り組み、自分の考えをノートやワークシートに記入してきている	66%	81%

表3：アンケート結果②

項目	質問	事前アンケート(7月)	事後アンケート(9月)
2	以前よりも予習学習をするようになった		70%
3	予習をすることで授業の意欲が増した		81%

表4：授業後の生徒の感想記述

生徒Aの記述	その日、習うことを知っているから、さらに違う発見ができるし、疑問なども出てくる。
生徒Bの記述	次の授業を自信を持って受けられる。自分の意見を発表できる。

上記はこの単元終了後に行ったアンケートである。A～D（A：そう思う B：どちらかといえばそう思う C：どちらかといえばそう思わない D：そう思わない）の4段階で回答させ、肯定的回答を%にして載せてある。表2の項目1からは予習による取組が確実に本単元前後で増加（15%増加）していることがわかる。この理由として、授業で自分の考えが図1に見られるようにしっかりと授業で使われるとともに、生徒が主体的に活動した授業が効果的だったと考える。そして表3の項目2からは他の教科についても予習学習を普段よりも取り組むようになったことがわかる。これに起因したのは項目3の予習をすることで授業の意欲が増したと感じることができたということであると予想でき、項目2、3は非常に近い相関関係をしめしている。このことから互いに良い作用を与えているのではないかと考える。また、単元後半の予習型の宿題では『わからない』とノートに書いてきた生徒は一人もいなく、これは継続的に予習課題を出し続けたことと毎回点検し評価をしたことがこのような結果になったのではないかと考える。そしてノートを点検してみると科学的な思考で予想してきている生徒が多数いたことがわかった。予習にして、考えることで多くの意見が授業をより活発にし、授業により活力がでてきた。その中で学習することにより、生徒の意欲が増し「よし、予習をまたがんばってやってみよう。」という良い循環につながったと考えられる。そして、表4の生徒の感想記述からは

「授業で違う発見ができる。疑問などもでてくる。」といった、授業をより興味・関心をもって主体的に学び取ろう、感じ取ろうとする生徒の感想がみられた。また、「予習をすることで自分の考えをしっかりと持つことができ、その考えを自信をもって仲間に発表できる。」という感想もみられた。このように本研究ではしっかりと予習をすることで表現力を育成し、積極的に自分の考えを表現するという生徒の姿も見られた。授業で今まで活躍できなかった生徒もしっかりとした意見を述べることができるため、「意見や発表するとき、恥ずかしくなかった。」と言っている生徒も少なくなかった。

上記の結果から、予習課題を精選し、授業でその課題が活かされるよう一体化することで、生徒の予習課題の取り組みの向上（≡家庭学習の有用性を感じる）が伺えることがわかった。また、それだけではなく生徒の感想記述などから、発言に自信が持てることによって表現力を育成することができ、授業中で主体的に学び取ろうとする意欲的な姿勢も育成できることがわかった。

6 今後の課題

私は導入時に生徒がまっさらな状態（白紙）で科学の魅力や驚きに触れ、疑問を持たせるという授業を今まで心がけてきた。本研究と比べてどちらの手法が良いのかはわからないが、手法を画一化するべきではないということを今回強く思った。その理由は生徒が「授業が毎回違うような進め方でわくわくします。」と話してくれたことにある。予習課題を出す授業、導入時に昔話を切り口に進める授業、ドラマのような展開をする授業、意見交換活動をする授業等使い分けが必要であると感じた。いずれにせよ生徒の実態に合わせた授業が生徒の力を伸ばす一番の手法ではないかと強く感じた。

その中で、今回研究に取り組んだ予習型の宿題は生徒に宿題の有用性を感じさせることができた方法の一つであることが実証できたのでないだろうか。しかし、この取組は単発的に行うと効果が減少してしまうことも大いに考えられる。また継続的に取り組むことで思考力の育成にもつながると類似研究で述べられている。（藤谷，2010）

今後はどのような予習課題を、どのような場面で用いると効果が得られるかということを現在、他の単元でも取り組んでいる。授業に臨む意欲、関心の向上だけではなく、基礎基本の定着の度合いや発言をすることで自信を持ち、それが自己肯定感を高めるだろうかという調査もしていく必要がありそうだ。私は予習型の宿題が生徒を伸ばす力を秘めていると本研究で強く感じた。その効果をまとめ上げ、予習と授業を一体化した指導を行っていきたいと考えている。

7 参考文献，参考論文

- 山極 隆 「中学校 新学習指導要領の展開 理科編」 （明治図書出版株式会社，2009）
 大杉 昭英 「中学校新学習指導要領の展開 総則編」 （明治図書出版株式会社，2008）
 小林 辰至 「問題解決能力を育てる理科教育」 （ブライト社，2008）
 霜田 光一ほか 「みんなと学ぶ小学校理科5年」 （学校図書株式会社，2006）
 霜田 光一ほか 「みんなと学ぶ小学校理科6年」 （学校図書株式会社，2006）
 篠ヶ谷圭太 「予習が授業理解に与える影響とそのプロセスの検討」 （日本教育心理学会，2008，256-267）
 藤谷 智子 「児童期における自己制御学習に向けた授業と家庭学習のシステム」 （武庫川女子大学紀要，人文・社会科学編，2010，35-42）
 大林 博一 「予習を進める数理教育の実践」 （工学教育研究，2005，139-148）